

AUFGABENSTELLUNG WISSENSCHAFTLICHER MITARBEITER

Projekt:

„Beamforming mit drohnenschwarmbasiertem Mikrofonarray als akustische Kamera zur Lärmdetektion“ (BeaMove)

Verkehrslärm stellt zunehmend eine Belastung für Anwohner dar, da vielerorts Lärmpegel kaum eingehalten werden können. Für die Sichtbarmachung von Lärm und zur Überprüfung von Lärmschutzmaßnahmen bedarf es daher innovativer Lösungsansätze. Sogenannte akustische Kameras dienen dabei der Visualisierung von Lärm. Die feste Anordnung von Mikrofonarray und optischer Kamera sind dabei Teil des Verfahrens, stellen jedoch Einschränkungen bezüglich Ortsauflösung und Flexibilität dar. Doch insbesondere für die drohnenbasierte Erhebung von Lärmdaten unterschiedlich großer Schallquellen oder Messobjekte ist ein variabler Messbereich nötig.

Das Hauptziel des Vorhabens ist eine Machbarkeitsabschätzung für bspw. eine innovative Lärmkartierung verkehrsrelevanter Objekte wie Baustellen, Straßen- und Schienenverkehrswege. Die einzelnen Komponenten der akustischen Kamera werden dabei von einem Drohnenschwarm über den betreffenden Bereich bewegt. In Voruntersuchungen werden die durch variable Abstände (2D/3D) auftretenden Effekte und Einflüsse auf das Beamforming und die Integrierbarkeit in einen Drohnenschwarm validiert.

In Form eines miniaturisierten Versuchsfeldes sollen verschiedene Anordnungen von Schallquellen, Mikrofonarray und optischer Kamera realisiert werden, um mögliche Formationen des Drohnenschwarms nachzubilden. Die relativen Sensorpositionen zueinander werden dabei stets erfasst. Mögliche Schallszenarien werden durch Einbeziehen bestehender Lärmdaten berücksichtigt und von einem auszurüstenden prototypischen Drohnenschwarm mittels Beamforming vermessen.

Die Aufgabenschwerpunkte werden von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter übernommen:

- applikationsspezifische Präzisierung der Aufgabenstellung und Analyse bestehender Lärmdaten
 - Ableitung von Anforderungen ans Drohnenmesssystem
 - Identifikation von Lärmszenarien und Entwicklung vergleichbarer Szenarien, die im Labor nachgestellt werden können
- Aufbau eines Versuchsfeldes
 - Entwurf, Entwicklung, Konstruktion und Umsetzung eines höhenvariablen Mikrofonarrays mit horizontaler Ausdehnung und Kamera
- Algorithmenentwicklung und Visualisierung
 - Aufzeichnung der akustischen und optischen Messdaten im Labor des Lehrstuhls
 - Implementierung des Beamforming-Algorithmus unter Berücksichtigung der aktuellen/variablen Sensorpositionen
 - grafische Darstellung der Überlagerung von Schall- und Bilddaten
- Labormessungen und Datenvergleich
- Sensorik und Implementierung
 - Hard- und softwaretechnische Implementierung der Sensorik (Mikrofone und optische Kamera) in ein Gesamtsystem
 - Funktionstest des Sensornetzwerks unter realen Bedingungen

Anforderungen:

- erfolgreich abgeschlossenes technisch-naturwissenschaftliches Bachelor- oder Masterstudium folgender Fachrichtungen (wenn thematisch passend, dann auch andere möglich): Maschinenbau, Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Bauingenieurwesen, Physik
- Bereitschaft zur Durchführung eines Promotionsverfahrens
- Programmierkenntnisse in einer der folgenden Programmiersprachen: R, Python, MatLab, C, C++, C#
- Erste Erfahrungen im Umgang mit Datenbanken
- Fundierte Kenntnisse in der Messtechnik, Schaltungstechnik, Thermodynamik und Mikrocontroller-Programmierung
- Kenntnisse in der softwaretechnischen Modellierung von thermischen und elektrischen Systemen
- hohes Engagement, Eigenverantwortung, Teamfähigkeit, Flexibilität
- sichere Beherrschung der englischen und deutschen Sprache in Wort und Schrift

Stellenumfang:

0,5 VZÄ

Zeitraum:

Ab sofort bis 31.12.24

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. M. Rudolph

Tel. 0341 3076-4150

E-Mail: mathias.rudolph@htwk-leipzig.de